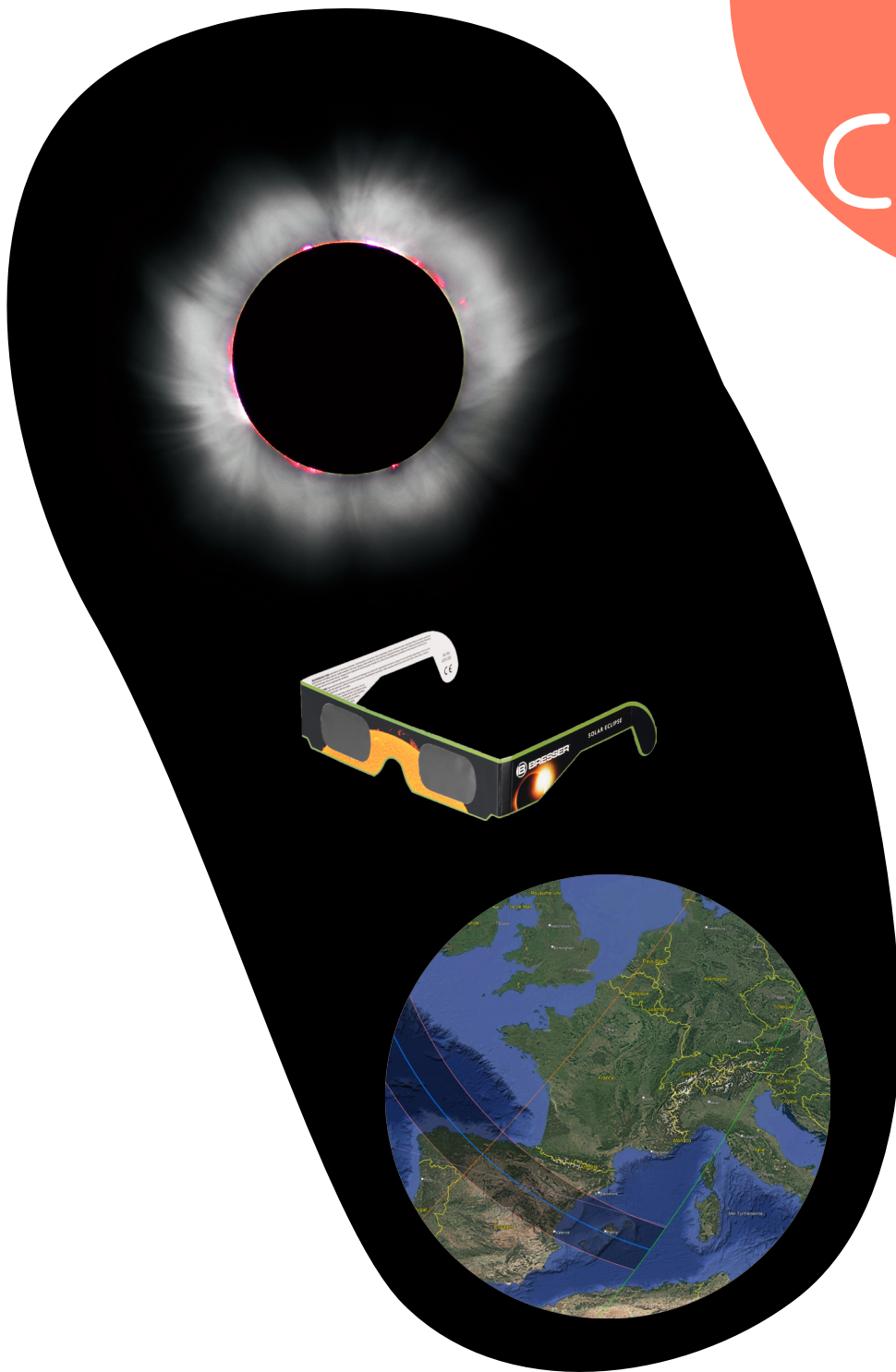


ASTRES EN COURS

**L'ÉCLIPSE
DE SOLEIL
DU 12 AOÛT
2026**

N°8



EDITO

La gazette *Astres en cours*
s'adresse aux enseignants,
aux éducateurs mais
également à tous les
curieux des choses du ciel.

Ce huitième numéro de la gazette *Astres en cours* vous invite à lever les yeux vers un spectacle rare et fascinant : l'éclipse totale de Soleil du mercredi 12 août 2026. Ce jour-là, la Lune viendra se glisser devant notre étoile, projetant son ombre sur la Terre et plongeant brièvement certaines régions du monde dans la nuit en plein jour. En France, le phénomène se manifestera sous la forme d'une éclipse très fortement partielle. Le Soleil sera largement grignoté par la Lune, offrant un spectacle impressionnant qu'il conviendra d'observer en toute sécurité.

Mais que se passe-t-il exactement lorsqu'une éclipse de Soleil a lieu ? Pourquoi certaines sont totales, d'autres partielles ou annulaires ? Ce numéro vous propose de comprendre les mécanismes célestes à l'origine de ces rendez-vous entre la Lune et le Soleil, et d'anticiper ce que vous pourrez admirer.

Nous reviendrons aussi sur quelques éclipses célèbres qui ont marqué l'histoire des sciences, de la découverte de l'hélium aux vérifications de la théorie d'Einstein, pour montrer combien ces événements continuent de relier la contemplation du ciel à la recherche scientifique.

En août 2026, le jour se fera crépuscule.
Préparez-vous à vivre l'un des plus
beaux spectacles du ciel.

Département Éducation et Formation
Universcience
educ-formation@universcience.fr

1 SE PROTÉGER LES YEUX :
UNE NECESSITE ABSOLUE

Page 4

2 QUE VERRA-T-ON EN FRANCE ?

Page 6

3 LA GEOMETRIE
D'UNE ECLIPSE
DE SOLEIL

Page 9

4 L'ECLIPSE
DU 12 AOUT 2026
DANS LE MONDE

Page 12

5 AU COEUR
DE LA TOTALITE

Page 17

6 QUELQUES
ECLIPSES
HISTORIQUES

Page 19

7 RESSOURCES
ET ACTIVITES

Page 23

1

SE PROTÉGER LES YEUX : UNE NECESSITE ABSOLUE

Avant toute chose, il convient de répéter que l'observation du Soleil à l'œil nu sans protection est dangereux, très dangereux. Le [Syndicat national des ophtalmologistes de France](#) rappelle que les risques sont doubles :

- d'une part, des brûlures de la cornée - la partie antérieure transparente du globe oculaire qui recouvre l'iris et la pupille - appelées *kératites*, douloureuses mais réversibles en quelques jours. Les symptômes sont douleur, rougeur, sensation de sable dans les yeux, vision trouble ;
- d'autre part, des atteintes à la rétine - la fine membrane tapissant le fond de l'œil, celle qui capte la lumière et l'envoie au cerveau - provoquées à la fois par l'effet thermique du rayonnement solaire et par un effet photochimique de la lumière. Ces lésions peuvent être irréversibles et entraîner une altération définitive de la vision. Elles laissent alors une tache sombre au centre du champ de vision.

Pour une observation directe à l'œil nu, il faut impérativement utiliser des lunettes spéciales « éclipse » conformes à la norme ISO 12312-2. Ces lunettes, composées d'un film polymère très opaque (souvent du Mylar® aluminisé), bloquent plus de 99,999 % de la lumière solaire ainsi que les rayonnements ultraviolets et infrarouges. Elles permettent d'admirer le Soleil sans danger.



Attention : les lunettes de soleil, même très foncées, ne protègent pas du tout la rétine. De même, les films photo, disques compacts ou autres verres fumés artisanaux sont à proscrire : ils ne filtrent pas correctement les rayonnements invisibles, les plus nocifs.

Avec un instrument d'optique, dont la fonction est de concentrer la lumière, la situation peut vite devenir dramatique : un simple regard dans l'oculaire peut mener à la cécité totale en une fraction de seconde !

Aussi, si vous avez la possibilité d'observer notre belle étoile à la lunette astronomique ou au télescope, il est **obligatoire** d'utiliser un filtre, à placer à l'avant de l'instrument, avant que la lumière n'y pénètre. Les petits filtres à visser sur les oculaires sont à proscrire impérativement. Les filtres utilisés pour l'observation visuelle du Soleil sont semblables dans leur principe à ceux qui équipent les lunettes spéciales « éclipse ». Avec eux, l'observation est sans danger et vous pourrez mettre en évidence les taches solaires, comme sur la photographie ci-dessous (Crédit : <https://www.flickr.com/photos/gsfsc/15430820129/>).



Filtre solaire produit par la société Meade Instruments (aujourd'hui à l'arrêt), adapté aux télescopes de la marque d'un diamètre de 10", soit 254 mm.

2

QUE VERRA-T-ON EN FRANCE ?

En France, l'éclipse sera visible sous la forme d'une éclipse partielle très prononcée.

Certes, l'éclipse du 12 août 2026 sera bien totale mais la France ne se trouvera pas dans la bande de totalité. Il s'en faudra seulement de quelques dizaines de kilomètres près de sa frontière pyrénéenne occidentale... mais tous situés en territoire espagnol. Cela peut sembler peu mais, en un lieu donné, la différence entre une éclipse totale et une très forte éclipse partielle est immense !

La bande de totalité passera au large de nos côtes atlantiques, traversera le nord de l'Espagne et se terminera en Méditerranée, non loin de la Sardaigne et de l'Algérie.

Quand et où observer en France ?

L'éclipse débutera en fin d'après-midi. Suivant votre localisation, le Soleil sera alors à une hauteur comprise entre 10° et 20° environ, dans la direction de l'ouest.

Le maximum de l'éclipse prendra place avec un Soleil déjà proche de l'horizon, puisque sa hauteur sera partout inférieure à 12° sur notre territoire. Le Soleil se sera même déjà couché sur la majeure partie de la Corse !

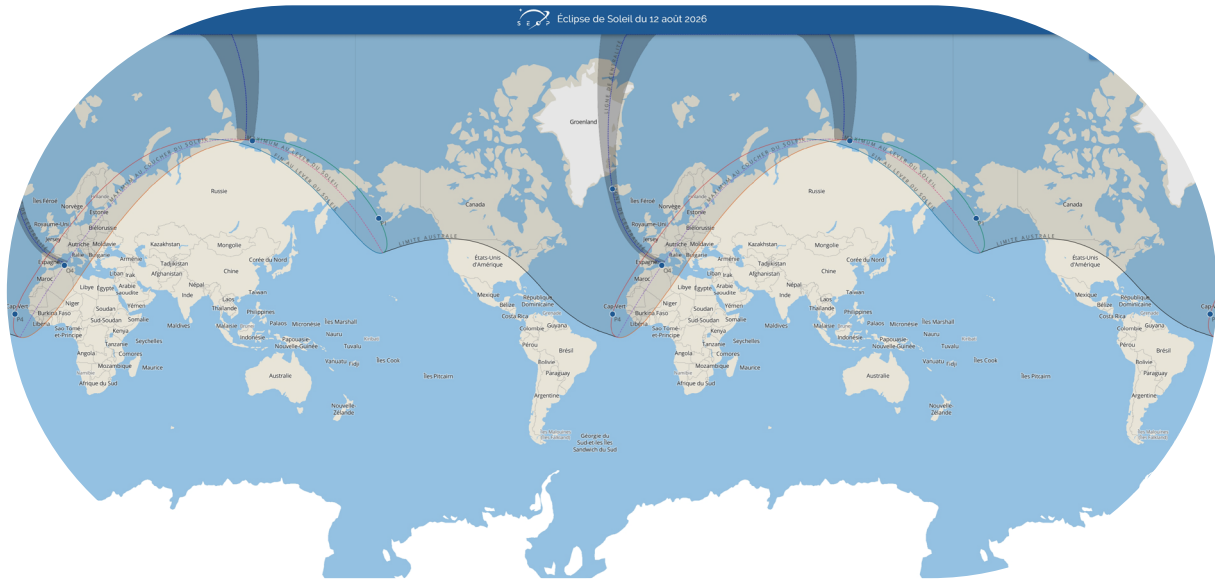
Enfin, à l'est d'une ligne reliant Angers à Lille, le Soleil se couchera encore éclipié et les derniers instants de l'éclipse n'y seront pas observables.

Il est donc impératif d'avoir un horizon ouest bien dégagé pour profiter du spectacle.

Pour connaître précisément les spécificités de l'éclipse chez vous ou sur le lieu de votre choix, effectuez la démarche suivante :

- 1) connectez-vous au site de l'IMCCE (Institut de mécanique céleste et de calcul des éphémérides) : <https://www.imcce.fr/> ;
- 2) cliquez ensuite « Éclipses de Soleil » dans l'espace *Formulaires de calcul*. Vous aboutirez sur cette page : <https://ssp.imcce.fr/forms/solar-eclipses>.
- 3) choisissez l'année qui vous intéresse (pour nous, ce sera 2026) puis cliquez sur l'éclipse du 12 août 2026. Enfin, au bas de la page qui se charge alors (<https://ssp.imcce.fr/forms/solar-eclipses/2026-08-12>), cliquez sur « CIRCONSTANCES LOCALES » et...

... s'ouvre une grande carte du monde interactive, sur laquelle vous pouvez zoomer à l'aide de la molette de votre souris, cliquer et obtenir les circonstances locales du lieu choisi.



Comment interpréter les données fournies par un clic ? Portons notre choix sur le cœur de la ville de Clermont-Ferrand et examinons ces données.

Nature de l'éclipse au lieu défini par ses coordonnées géographiques

Éclipse partielle
 45°46'38.8"N 3°04'54.6"E

Durée de l'éclipse = 01:46:03.5
 Grandeur = 0.95174
 Obscurité = 94.7 %

Circonstances locales

| Phase | Date (UTC) | P | Z | H ⊙ |
|-------|---------------------|---------|---------|--------|
| P1 | 2026-08-12T17:27:38 | 294.32° | 248.29° | 14.88° |
| M | 2026-08-12T18:22:11 | 206.96° | 162.75° | 5.53° |
| P4 | 2026-08-12T19:13:41 | 119.77° | 78.67° | -2.90° |

Instant des différentes phases de l'éclipse : P1 (début), M (maximum) et P4 (fin).
 « 2026-08-12 » signifie le 12 août 2026.
 « T18:22:11 » veut dire « 18 h 22 min 11 s » en temps universel. Il convient d'ajouter 2 h pour avoir l'heure de nos montres.

Déplacement de la Lune
 Repère céleste Repère local

La **durée de l'éclipse** est sa durée totale au lieu défini.
 Le **degré d'obscurité** est le pourcentage du disque solaire occulté par la Lune à l'instant du maximum.

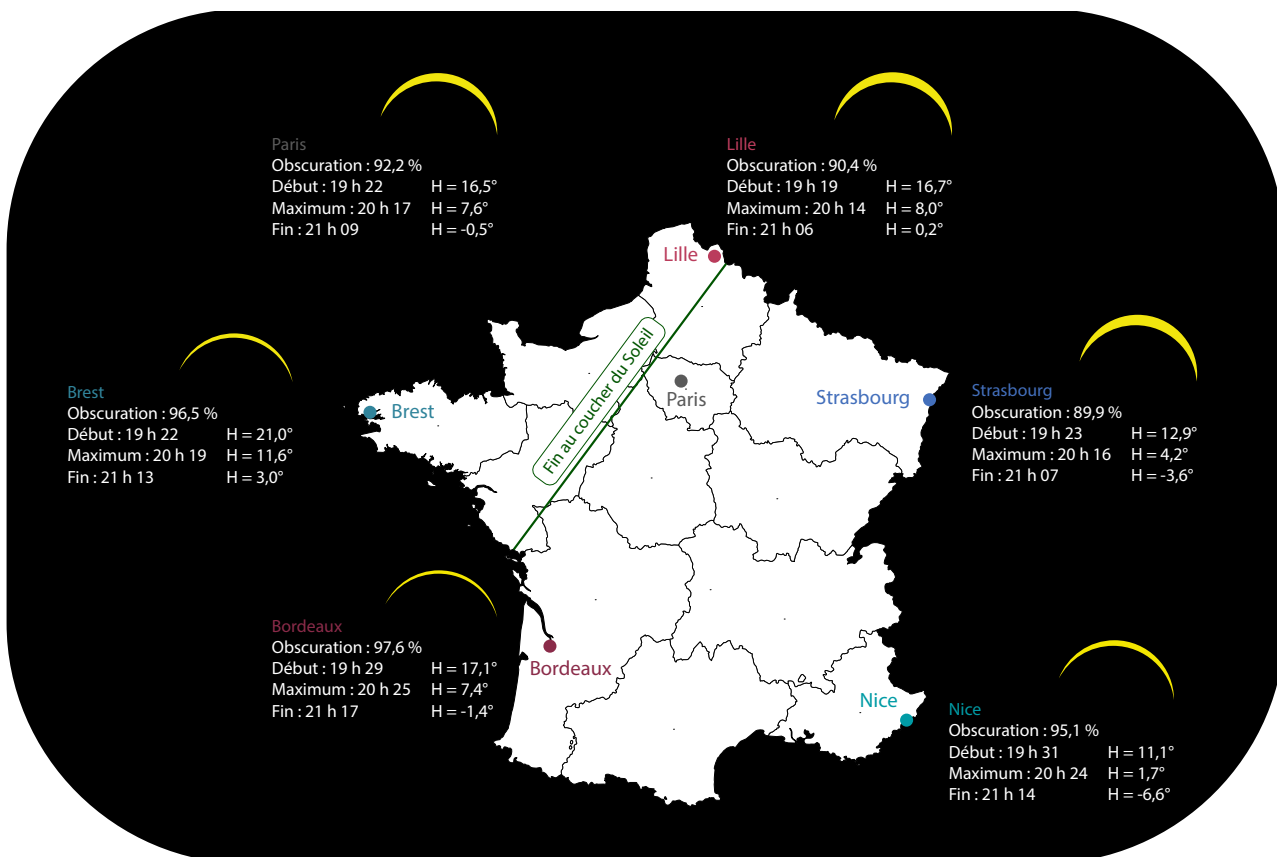
Hauteur du Soleil aux phases P1, M et P4.
 Une hauteur négative indique que le Soleil est couché.

Sélectionnez « Repère local » pour avoir la même vue que dans votre ciel.

Les définitions de la grandeur d'une éclipse et des angles P et Z sont données ici : <https://ssp.imcce.fr/forms/solar-eclipses/doc>.

Des résultats tout aussi précis et fiables vous sont apportés par les outils développés par Xavier Jubier (<http://xjubier.free.fr/>), un grand chasseur d'éclipses. Ainsi, sur la page http://xjubier.free.fr/site_pages/SolarEclipsesGoogleMaps.html, vous trouverez des cartes interactives qui affichent, sur la surface terrestre, la bande de totalité des éclipses de Soleil. Un clic n'importe où sur la carte affichera les circonstances locales de l'éclipse en ce lieu. Enfin, vous préférez utiliser Google Earth, vous pouvez télécharger les fichiers (au format kml ou kmz) décrivant chacune des éclipses ici : http://xjubier.free.fr/site_pages/SolarEclipsesGoogleEarth.html.

Aspect de l'éclipse dans quelques villes de France



Toutes ces données (hauteur H du Soleil à la fin de l'éclipse, éventuelle négative, et courbe de visibilité de la fin de l'éclipse au coucher du Soleil) tiennent compte de l'aplatissement du globe terrestre, mais ne tiennent pas compte de l'altitude du lieu au-dessus du niveau de la mer ni de la réfraction atmosphérique, qui relève légèrement la hauteur du Soleil lorsqu'il est proche de l'horizon.

3

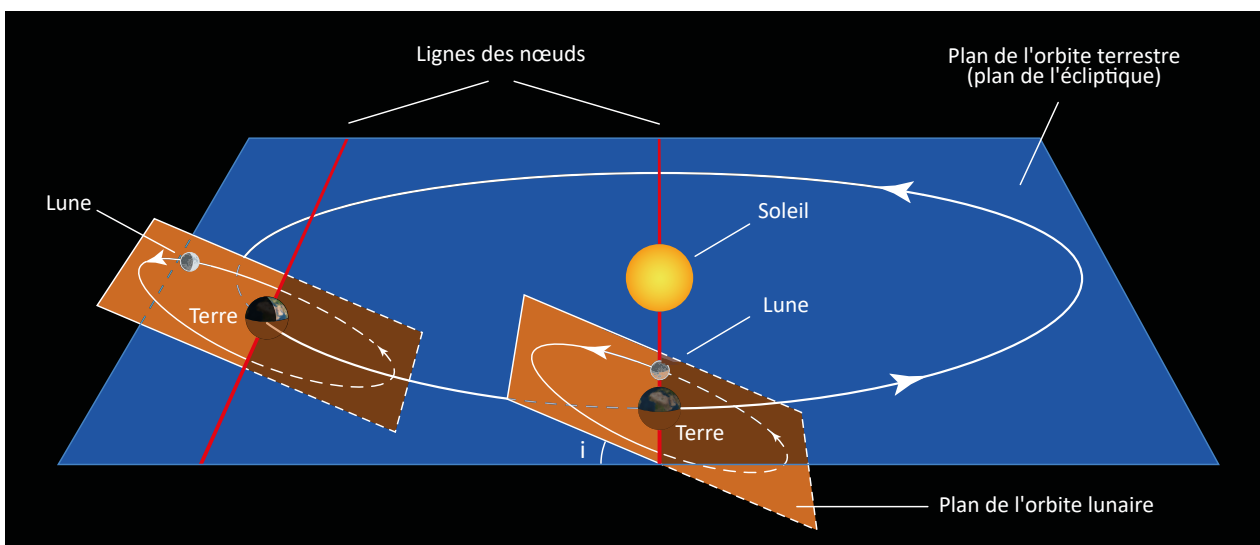
LA GEOMETRIE D'UNE ECLIPSE DE SOLEIL

La Terre et la Lune sont deux globes opaques éclairés par le Soleil : chacun d'eux peut porter ombre sur l'autre. Lorsque la Terre porte son ombre sur la Lune, il y a éclipse de la Lune. Si la Lune porte ombre sur la Terre, il y a éclipse du Soleil. À cela s'ajoute un singulier hasard : vus depuis la Terre, le Soleil et la Lune ont quasiment le même diamètre apparent. Ainsi, le disque lunaire peut recouvrir totalement le disque solaire.

Quelques rappels astronomiques

La Terre tourne autour du Soleil en un an dans un plan nommé plan de l'écliptique. La Lune, elle, tourne autour de la Terre par rapport au Soleil en 29,53 jours. Le plan de l'orbite lunaire n'est pas confondu avec le plan de l'écliptique : l'inclinaison entre les deux est en moyenne de $i = 5^\circ 9'$.

Ainsi, au cours d'une révolution de la Lune autour de la Terre, la Lune est tantôt au nord de l'écliptique, tantôt au sud. Deux fois par mois, la Lune coupe l'écliptique en deux points : les nœuds, qui sont joints par la ligne des nœuds.



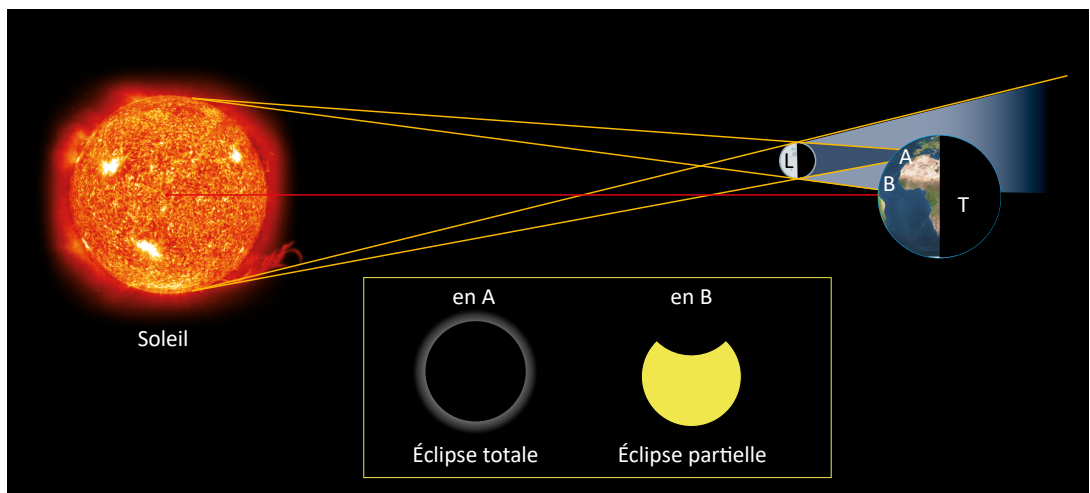
Vue héliocentrique des nœuds de l'orbite lunaire. Attention, le dessin représentant le Soleil, la Terre et la Lune n'est pas à l'échelle et cela sera aussi le cas dans les deux pages qui suivent.

Vue depuis la Terre, la trajectoire apparente décrite au cours de l'année par le Soleil dans le ciel est nommée écliptique, parce que les éclipses de Soleil et de Lune ne peuvent se produire que lorsque la Lune est très près de l'écliptique et au voisinage d'un nœud. Les nœuds de l'orbite lunaire ne sont pas fixes : à cause de l'action perturbatrice du Soleil et de la Terre sur l'orbite lunaire, ils rétrogradent vers l'ouest d'environ $1,5^\circ$ à chaque révolution. Donc à chacune de ses révolutions, la Lune ne recoupe pas l'écliptique au même point.

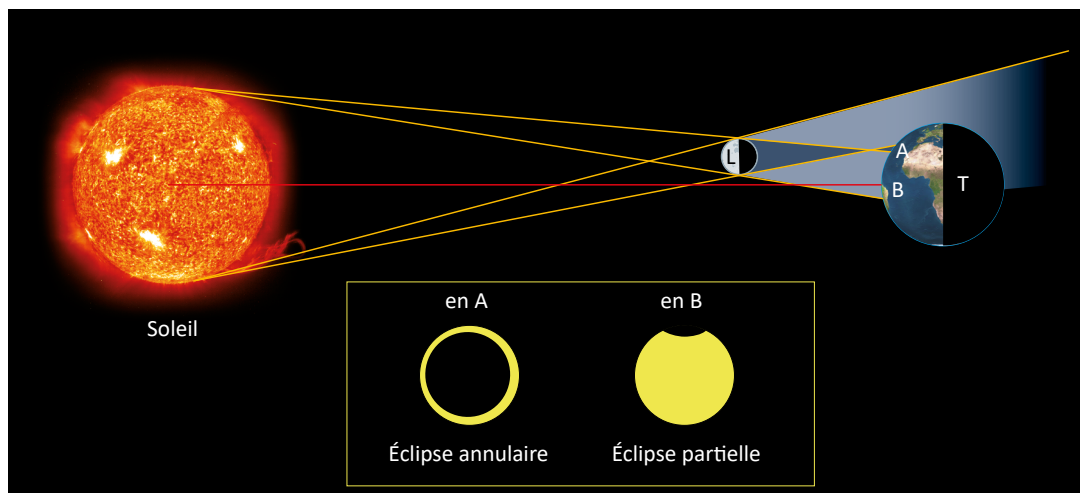
Le Soleil avance sur l'écliptique vers l'est d'environ 1° par jour, les nœuds de l'orbite lunaire rétrogradent vers l'ouest : ainsi, tous les 173 jours, le Soleil franchit les deux nœuds lunaires. C'est à ce moment-là qu'il y a éclipse : soit de Soleil, si la Lune est en conjonction avec le Soleil (nouvelle lune), soit de Lune si la Lune est en opposition avec le Soleil (pleine lune). Une éclipse de Soleil est obligatoirement suivie ou précédée d'une éclipse de Lune.

Les éclipses de Soleil

Lorsque la Lune passe devant le Soleil, il y a **éclipse du Soleil** par la Lune. Cela ne peut se produire que lorsque la Lune est dans la direction du Soleil (conjonction), c'est-à-dire en phase de nouvelle lune. Le Soleil, la Lune et la Terre sont alors alignés dans cet ordre. Si la Lune recouvre complètement le Soleil, c'est une **éclipse totale** ; si la Lune recouvre partiellement le Soleil, c'est une **éclipse partielle**. Au moment d'une éclipse de Soleil, le cône d'ombre et de pénombre de la Lune est porté sur la Terre : les observateurs terrestres situés dans le cône d'ombre voient une éclipse totale, ceux situés dans le cône de pénombre voient une éclipse partielle. On notera que la section du cône d'ombre est beaucoup plus petite que celle du cône de pénombre. À titre d'exemple, dans les zones tempérées, le diamètre du cône d'ombre vaut près de 260 km et celui du cône de pénombre près de 7000 km. Voilà pourquoi une éclipse totale de Soleil est un phénomène très rare en un lieu donné.



C'est un hasard singulier de la nature qui fait que le diamètre apparent de la Lune est sensiblement égal à celui du Soleil. Cependant, ce diamètre apparent est lié à la distance de la Lune à la Terre. L'orbite lunaire étant elliptique, lorsque la Lune est au voisinage du périhélie, son diamètre apparent est supérieur à celui du Soleil : depuis la Terre, l'observateur voit une **éclipse totale**. Lorsque la Lune est au voisinage de l'apogée de son orbite, son diamètre apparent est inférieur à celui du Soleil et la Lune ne masque plus totalement le Soleil : l'observateur voit une **éclipse annulaire**.



La **vitesse à laquelle se déplace l'ombre sur la surface de la Terre** est la combinaison de deux vitesses : **1.** la vitesse de l'ombre dans l'espace, c'est-à-dire la vitesse de la Lune par rapport au Soleil, vue depuis la Terre fixe et **2.** la vitesse de la surface terrestre due à la rotation de la Terre sur elle-même.

Depuis la Terre, la Lune se meut par rapport aux étoiles d'ouest en est et son ombre se déplace d'environ 1 km/s par rapport à la Terre supposée fixe. La Terre, elle, tourne sur elle-même également d'ouest en est. La vitesse s'étale entre... 0 aux pôles et près de 500 m/s sur l'équateur.

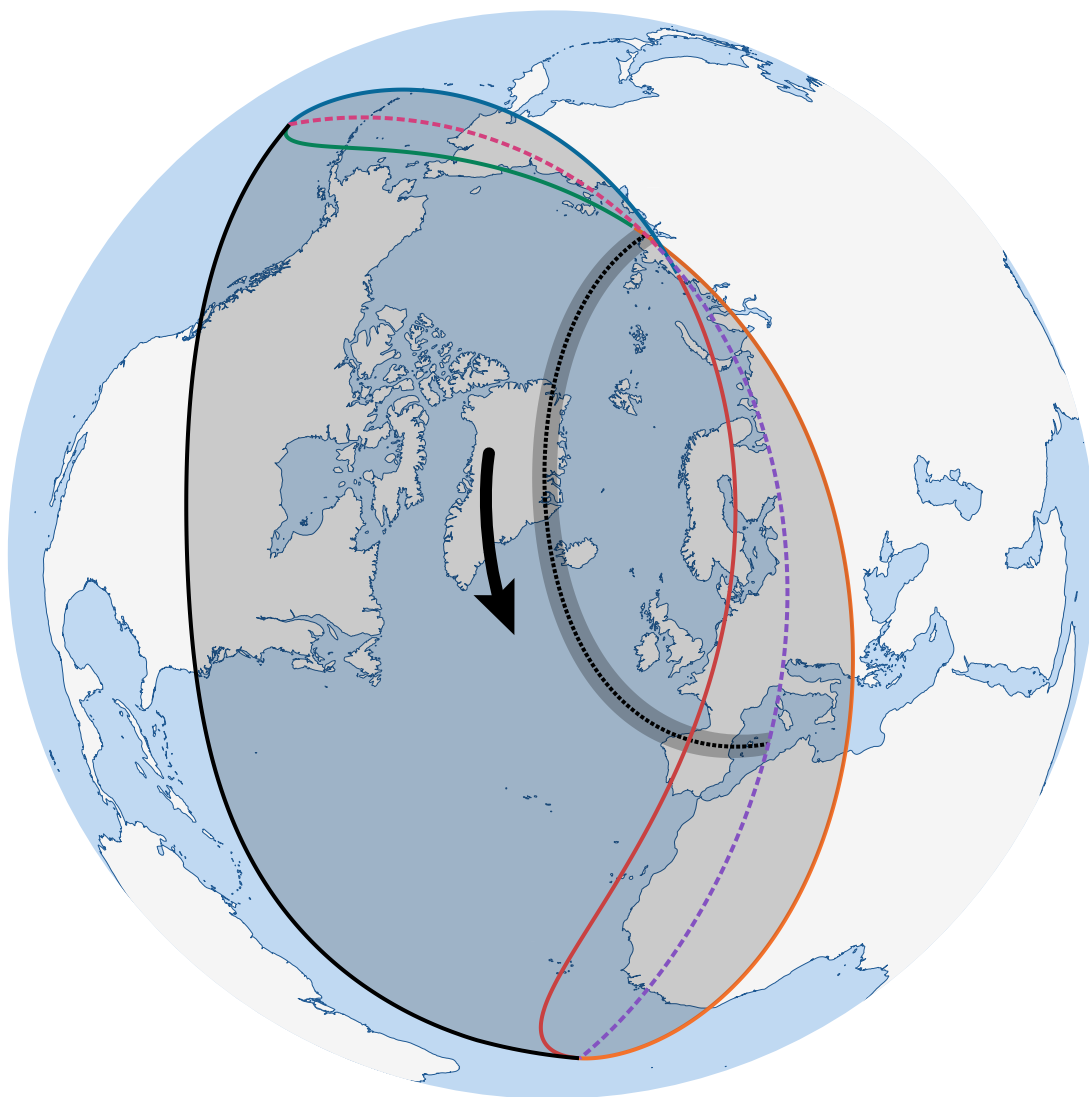
La vitesse de l'ombre par rapport au sol est donc égale à la différence de la vitesse de l'ombre de la Lune et de la vitesse du sol : sur l'équateur, environ 500 m/s (1800 km/h) et aux pôles 1 km/s (3600 km/h).

Dans la réalité, le calcul de la vitesse de l'ombre est plus complexe car les vecteurs vitesse de l'ombre et vitesse du sol ne sont que très rarement colinéaires. Tout dépend de l'angle sous lequel le cône d'ombre rencontre la surface terrestre : lorsqu'il la frappe presque perpendiculairement, au cœur de l'éclipse, la vitesse projetée reste de l'ordre de quelques milliers de kilomètres par heure. Mais aux instants du premier et du dernier contact de l'ombre avec la surface, quand le cône ne fait qu'effleurer la Terre, sa projection rase littéralement le sol : la vitesse apparente de l'ombre s'élève alors généralement à plusieurs dizaines de milliers de kilomètres par heure !

4

L'ÉCLIPSE DU 12 AOÛT DANS LE MONDE

Cette carte générale de l'éclipse utilise une projection dite *orthographique*. La zone grisée définit les lieux où il y aura éclipse, qu'elle y soit totale ou partielle.



Bande de totalité = trajet de l'ombre de la Lune



Limite australe de l'éclipse



Fin de l'éclipse au coucher du Soleil



Maximum de l'éclipse au coucher du Soleil



Début de l'éclipse au coucher du Soleil



Début de l'éclipse au lever du Soleil

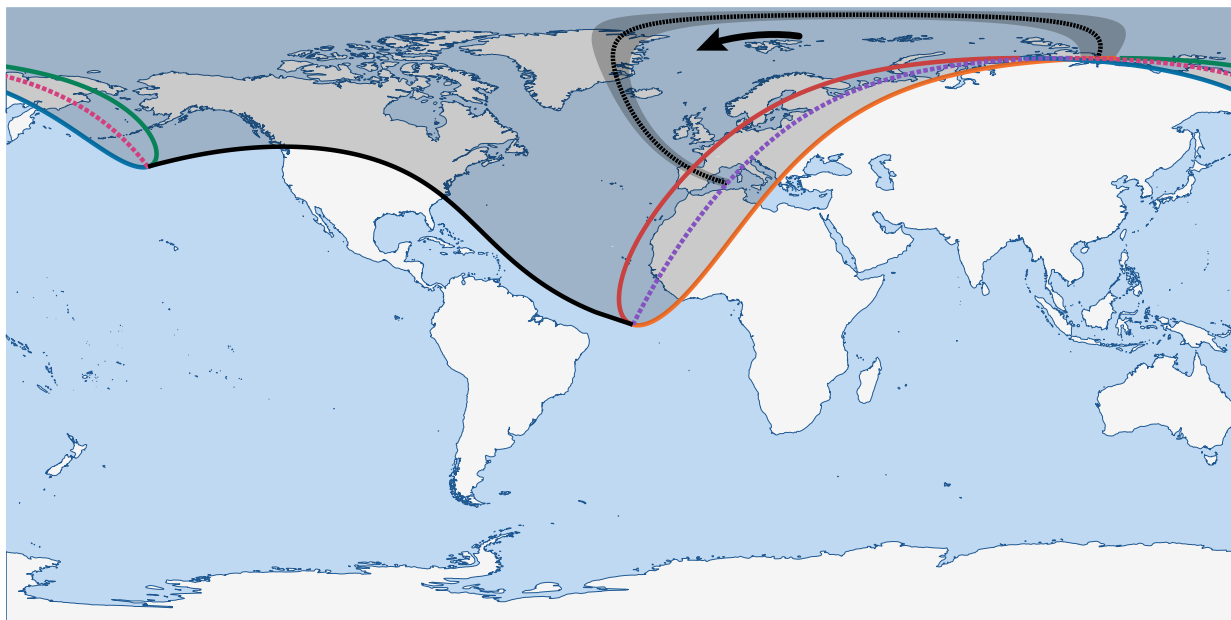


Maximum de l'éclipse au lever du Soleil



Fin de l'éclipse au lever du Soleil

Cette seconde carte générale de l'éclipse utilise une projection dite *pseudo-plate carrée*. Là aussi, la zone grisée définit les lieux où il y aura éclipse, qu'elle y soit totale ou partielle. Les conventions de couleur sont les mêmes que sur la carte précédente.



Le 12 août 2026, l'ombre de la Lune entamera son voyage sur les rivages glacés de la côte nord de la Sibérie, progressant d'abord du sud vers le nord. Après une grande boucle à travers l'océan Arctique qui la conduira à une centaine de kilomètres du pôle Nord, son sens s'inversera : elle amorcera son retour vers le sud en traversant le nord-est du Groenland, pour s'orienter peu à peu vers l'est. C'est au large des côtes nord-ouest de l'Islande qu'elle atteindra son maximum. Après cette étape, elle glissera au-dessus de l'Atlantique Nord pour venir caresser le nord de l'Espagne en soirée avant de s'éteindre au coucher du Soleil sur les îles Baléares.

Une très belle animation de l'éclipse est disponible sur cette page :

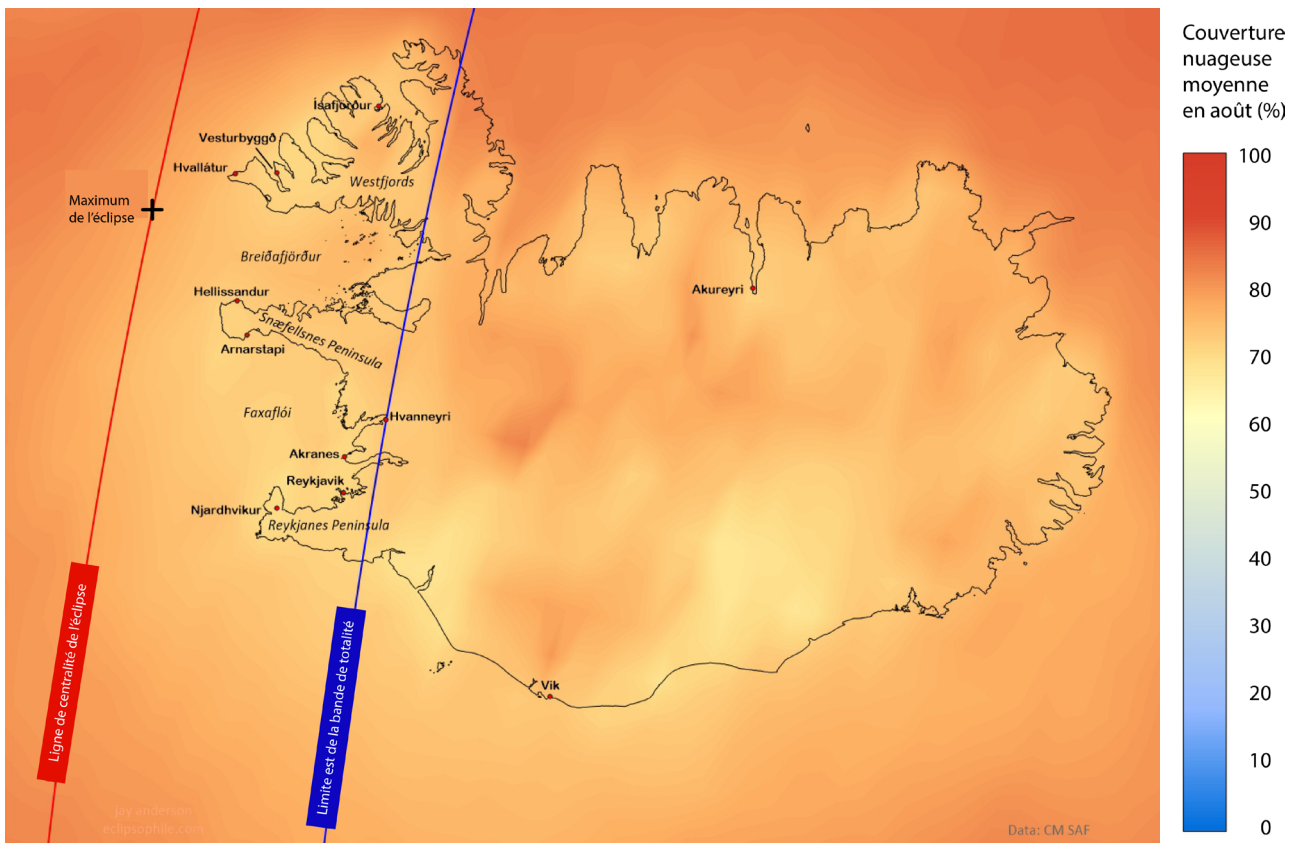
<https://ssp.imcce.fr/forms/solar-eclipses/2026-08-12>. Il vous suffit de cliquer sur l'une des deux images du bas et apparaîtra, tout en bas à droite, un carré muni d'un pictogramme de lecture, sur lequel vous devez cliquer.

Dans cette animation, la Terre est fixe. La frontière entre le jour et la nuit - le terminateur - se déplace lentement d'est en ouest. Son mouvement traduit la rotation réelle de la Terre sur elle-même, tout en révélant la courbure du globe et la répartition de la lumière solaire aux hautes latitudes. Au sein de la zone éclairée, on voit apparaître une petite tache sombre entourée d'une pénombre plus claire et bien plus grande : c'est l'ombre de la Lune projetée sur la surface terrestre. Sous cette tache sombre, où le Soleil est entièrement occulté, l'éclipse est totale.

Intéressons-nous enfin aux régions traversées par la bande de totalité et situées sur la terre ferme. On les trouve au Groenland, en Islande et en Espagne (et très marginalement en Russie et au Portugal).

Les cartes suivantes vous fournissent le trajet détaillé de l'ombre de la Lune sur l'Islande et l'Espagne ainsi que la probabilité de couverture nuageuse en août (moyennée sur la période [2000-2020]) sur ces mêmes pays. Les données permettent ainsi d'identifier les régions où le ciel a le plus de chance d'être dégagé au moment de l'éclipse.

Les deux cartes sont extraites de l'excellent site *Eclipsophile* (<https://eclipsophile.com/>), conçu par Jay Anderson. Elles ont été réalisées par l'auteur à partir des données satellitaires d'EUMETSAT (CM SAF/EUMETSAT).



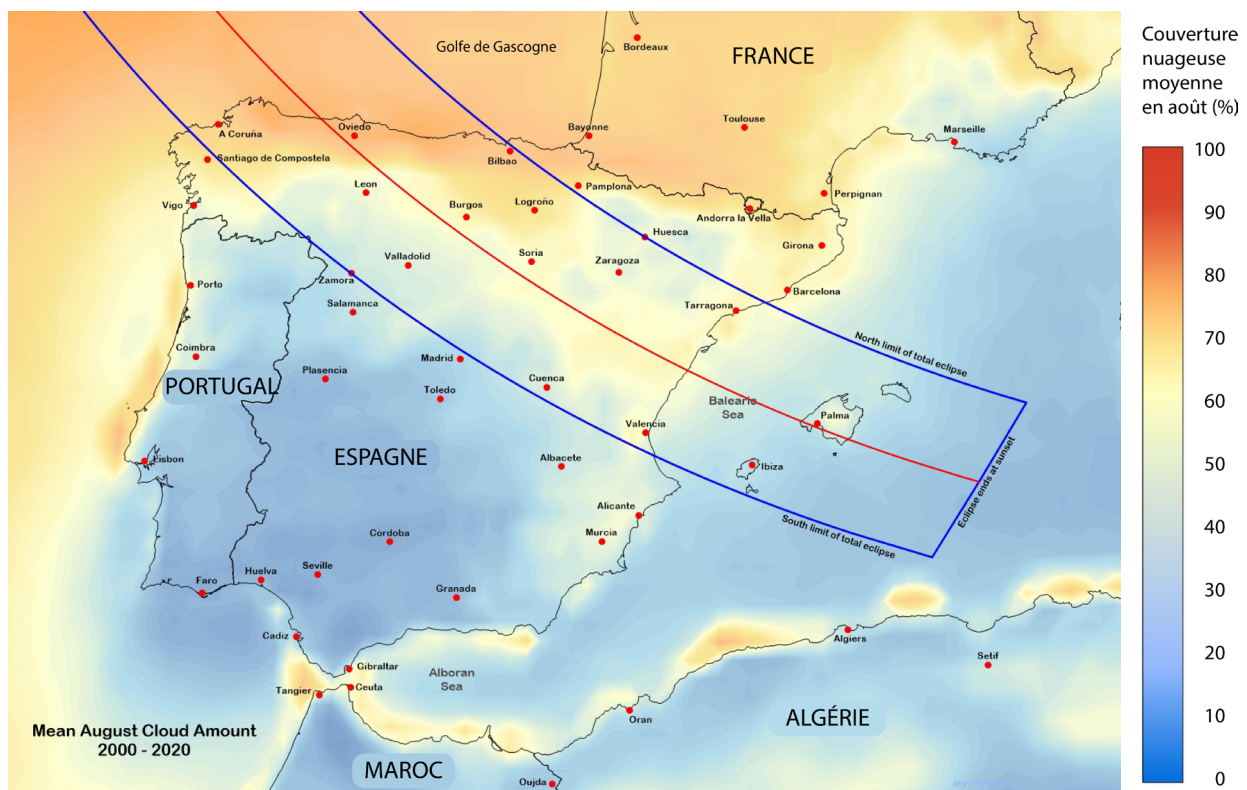
Les côtes ouest de l'Islande, situées dans la bande de totalité, présentent en août une couverture nuageuse moyenne élevée (60-70 %), ce qui implique un ciel souvent partiellement ou majoritairement couvert.

Dans la capitale **Reykjavik**, l'éclipse débutera à **16 h 47**, heure locale, et s'achèvera à **18 h 48**. Elle sera totale entre **17 h 48 m 14 s** et **17 h 49 m 23 s**, soit 1 min 9 s de totalité, avec un **Soleil à une hauteur proche de 25°**.

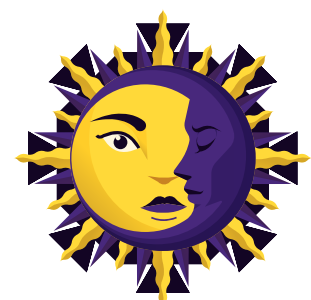
Qu'en est-il de la situation en Espagne ? La bande de totalité traversera le nord du pays, depuis la façade atlantique vers l'est, puis vers la Méditerranée, et inclura également les îles Baléares.

Le Soleil sera bas sur l'horizon au moment de la totalité : dans de nombreuses localités espagnoles, sa hauteur sera comprise entre 5° et 10° lorsque la phase totale débutera. Aussi, pour admirer l'éclipse sans obstruction, le lieu d'observation devra offrir une vue dégagée vers l'ouest, sans obstacle (arbres, collines, bâtiments...).

La durée maximale de la phase totale en Espagne sera relativement courte. Par exemple, dans certaines villes proches du cœur de la bande de totalité comme Gijón, Burgos ou Soria, on prévoit des durées inférieures à 1 min 50 s.



Les conditions climatiques apparaissent *a priori* beaucoup plus favorables en Espagne qu'en Islande pour l'observation de l'éclipse.



D'après les cartes de couverture nuageuse moyenne en août, certains secteurs de l'Espagne offrent de meilleures chances de ciel dégagé que d'autres. **Sur la façade atlantique, les probabilités de nuages sont plus élevées. En revanche, les zones intérieures, plus éloignées de l'influence maritime, présentent des perspectives plus favorables.** Il semble donc judicieux de privilégier une localité à l'intérieur des terres, plutôt qu'au bord de l'Atlantique, pour maximiser les chances d'un ciel clair.

Enfin, **bien que les statistiques soient utiles, elles ne garantissent pas un ciel limpide le jour J** : la météo reste toujours fondamentalement aléatoire. Il sera utile, dans les jours précédant l'événement, de consulter les prévisions météorologiques et, si possible, d'envisager un plan de repli vers un site alternatif proche.

Voici les circonstances locales de l'éclipse dans les neuf villes espagnoles de plus de 200 000 habitants situées dans la bande de totalité. Elles sont classées par ordre chronologique d'entrée dans la phase totale.

Un astérisque indique que le Soleil sera déjà couché lorsque l'éclipse prendra fin.

| Ville | Début de la phase partielle | Début de la totalité | Fin de la totalité | Fin de la phase partielle |
|-------------------|-----------------------------|----------------------|--------------------|---------------------------|
| Gijón | 19 h 31 m 04 s | 20 h 26 m 46 s | 20 h 28 m 35 s | 21 h 20 m 45 s |
| Oviedo | 19 h 31 m 22 s | 20 h 27 m 04 s | 20 h 28 m 57 s | 21 h 21 m 06 s |
| Bilbao | 19 h 31 m 50 s | 20 h 27 m 18 s | 20 h 28 m 00 s | 21 h 20 m 04 s * |
| La Corogne | 19 h 30 m 59 s | 20 h 27 m 39 s | 20 h 29 m 01 s | 21 h 22 m 00 s |
| Vitoria-Gasteiz | 19 h 32 m 35 s | 20 h 27 m 41 s | 20 h 28 m 51 s | 21 h 20 m 34 s * |
| Saragosse | 19 h 34 m 43 s | 20 h 29 m 01 s | 20 h 30 m 30 s | 21 h 21 m 28 s * |
| Valladolid | 19 h 34 m 33 s | 20 h 29 m 51 s | 20 h 31 m 23 s | 21 h 23 m 11 s * |
| Palma de Majorque | 19 h 38 m 06 s | 20 h 31 m 04 s | 20 h 32 m 44 s | 21 h 22 m 33 s * |
| Valence | 19 h 38 m 26 s | 20 h 32 m 28 s | 20 h 33 m 33 s | 21 h 24 m 15 s * |

| Ville | Durée de la phase de totalité | Durée totale de l'éclipse |
|-------------------|-------------------------------|---------------------------|
| Gijón | 1 m 49 s | 1 h 49 m 41 s |
| Oviedo | 1 m 52 s | 1 h 49 m 43 s |
| Bilbao | 0 m 42 s | 1 h 48 m 14 s |
| La Corogne | 1 m 22 s | 1 h 51 m 01 s |
| Vitoria-Gasteiz | 1 m 10 s | 1 h 47 m 59 s |
| Saragosse | 1 m 29 s | 1 h 46 m 45 s |
| Valladolid | 1 m 32 s | 1 h 48 m 38 s |
| Palma de Majorque | 1 m 40 s | 1 h 44 m 27 s |
| Valence | 1 m 06 s | 1 h 45 m 49 s |

Les prédictions des éclipses de Soleil ont été réalisées par le Service Espace (SE-OP) du Laboratoire Temps Espace de l'Observatoire de Paris à travers son portail Système solaire (<https://ssp.imcce.fr>).

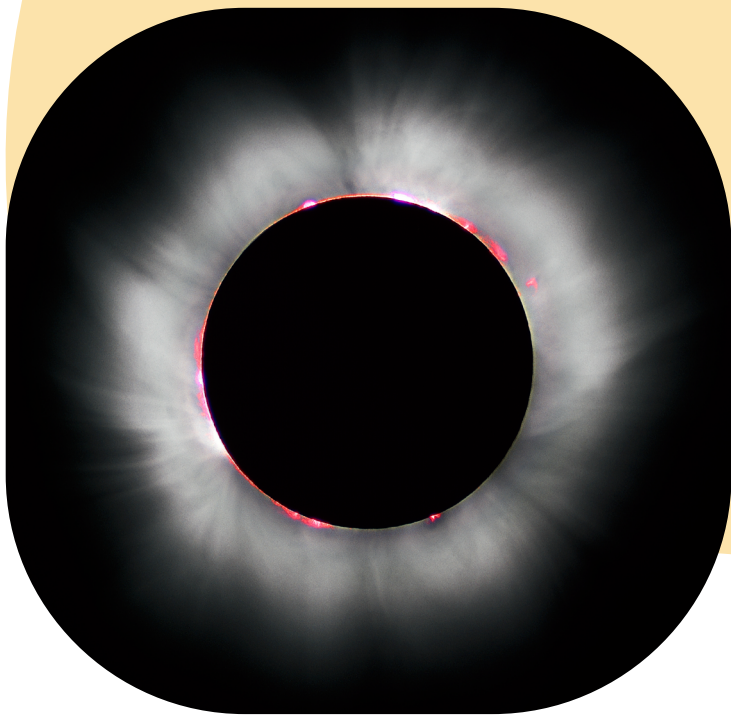
5

AU COEUR DE LA TOTALITE

Si vous avez la chance de vous rendre dans une zone où l'éclipse sera totale, que verrez-vous ? En quoi une éclipse totale est-elle beaucoup plus spectaculaire qu'une éclipse partielle à 99 % ?

Cette différence, qui peut paraître infime, suffit à transformer totalement l'atmosphère d'un lieu. Durant les quelques secondes précédant la totalité, la lumière se décolore et la température baisse légèrement : tout semble indiquer que quelque chose d'inhabituel est en train de se produire. Pourtant, jusqu'à la dernière seconde, le Soleil reste encore trop éblouissant pour être observé sans protection. Il faut encore garder ses lunettes spéciales éclipse.

Puis survient l'instant décisif. Le dernier éclat du Soleil disparaît. En une fraction de seconde, l'éblouissement cesse. Vous pouvez alors ôter vos lunettes et jouir du spectacle. Le ciel devient crépusculaire, les planètes et les étoiles les plus brillantes deviennent observables à l'œil nu. Œil nu qui, soudain libéré, découvre un spectacle inaccessible autrement : la **couronne solaire**. Cette immense enveloppe de gaz extrêmement chaud, habituellement noyée dans la lumière du Soleil, se déploie en un réseau de filaments et de plumes, parfois étirées, parfois plus compactes selon l'activité de notre étoile. Chaque éclipse totale révèle une couronne différente, façonnée par les champs magnétiques du moment.



La couronne solaire, photographiée à l'occasion de l'éclipse totale du 11 août 1999. Il s'agit de la couche la plus externe de l'atmosphère du Soleil, extrêmement ténue. Sa température est supérieure au million de degrés. Crédit : Luc Viatour / <https://lucnix.be>.

À l'horizon, dans toutes les directions, une lueur colorée subsiste : c'est le bord du cône d'ombre de la Lune, qui ne recouvre qu'une étroite bande à la surface de la Terre. Autour, des régions encore baignées de lumière solaire forment un anneau de clarté. Cette vision, propre à la totalité, donne la sensation de se tenir au cœur d'un phénomène géant, presque cosmique, où la Terre, la Lune et le Soleil participent à une chorégraphie parfaitement ajustée.

Quelques dizaines de secondes plus tard, un éclat jaillit soudain. C'est le retour du Soleil. Comme à l'aller, la transition est brutale : la couronne disparaît d'un coup, la lumière réapparaît, et le paysage retrouve rapidement son aspect normal. Il est grand temps de réajuster au plus vite ses lunettes. Le phénomène n'a duré qu'un court moment, mais il laisse une forte impression : la vision de la couronne, l'enveloppe tangible d'une étoile, est bien l'élément qui distingue une éclipse totale d'une éclipse partielle, même très profonde. À 99 %, un mince croissant solaire reste encore assez lumineux pour masquer entièrement la couronne. Le spectacle, alors, n'a rien de comparable.

C'est cette opposition, cette bascule entre deux mondes aux ambiances contrastées, qui fait de la totalité un événement unique, dont l'observation laisse souvent un souvenir profondément marqué.

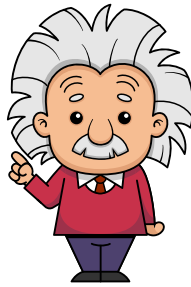


Eclipse totale de Soleil au Togo le 29 mars 2006. La phase de totalité a atteint 3 m 40 s dans ce pays d'Afrique de l'Ouest.
Crédit : Sébastien Fontaine.

6

QUELQUES ECLIPSES HISTORIQUES

Certaines éclipses totales ont permis de grandes avancées scientifiques.



Mise en évidence du ralentissement de la rotation terrestre : l'éclipse de -135

Des textes cunéiformes conservés au British Museum décrivent l'éclipse totale qui plongea Babylone dans l'obscurité le 15 avril -135. Faisant tourner leurs modèles des mouvements de la Terre et de la Lune à rebours pour retrouver les caractéristiques de l'éclipse, les astronomes modernes ont découvert que la bande de totalité aurait dû traverser l'Afrique du Nord, l'Europe de l'Ouest et du Nord. Et certainement pas Babylone ! Par contre, en supposant que la Terre tournait un (tout) petit peu plus vite sur elle-même à l'époque, ils sont parvenus à rendre compte du passage de cette même bande sur cette ville antique.

On sait maintenant que le ralentissement progressif de la rotation terrestre est bien réel et qu'il est dû aux effets de marées produits par la Lune et le Soleil sur notre planète. Le ralentissement ne se monte qu'à 1,7... milliseconde par siècle. C'est infime au quotidien, mais colossal lorsqu'on reconstruit une éclipse plusieurs millénaires en arrière.

La première carte d'une éclipse : Edmond Halley, 1715

Un astronome comme Ptolémée pouvait déjà affirmer, au II^e siècle de notre ère, qu'en tel lieu, il y aurait une éclipse de Soleil à tel moment et qu'elle serait partielle ou totale. Toutefois, l'idée de cartographier la zone de visibilité d'une éclipse ne remonte qu'au XVII^e siècle, avec Kepler et Cassini. Le problème est complexe mais Edmond Halley (1656-1742) réalisa un saut décisif en 1715 : disposant d'une bonne théorie du mouvement du Soleil et de la Lune, d'une estimation fiable de la distance lunaire et de coordonnées géographiques précises, il publie deux cartes remarquables pour l'éclipse qui traversa l'Angleterre le 3 mai 1715. La première est sa prédiction ; la seconde, établie après avoir recueilli de nombreux témoignages, montre la bande de totalité réellement observée, décalée d'une trentaine de kilomètres. Même au début du XX^e siècle, le tracé précis de la bande de totalité restait entaché d'incertitudes de quelques kilomètres, en raison des limites de la théorie du mouvement de la Lune et des irrégularités de la rotation terrestre.

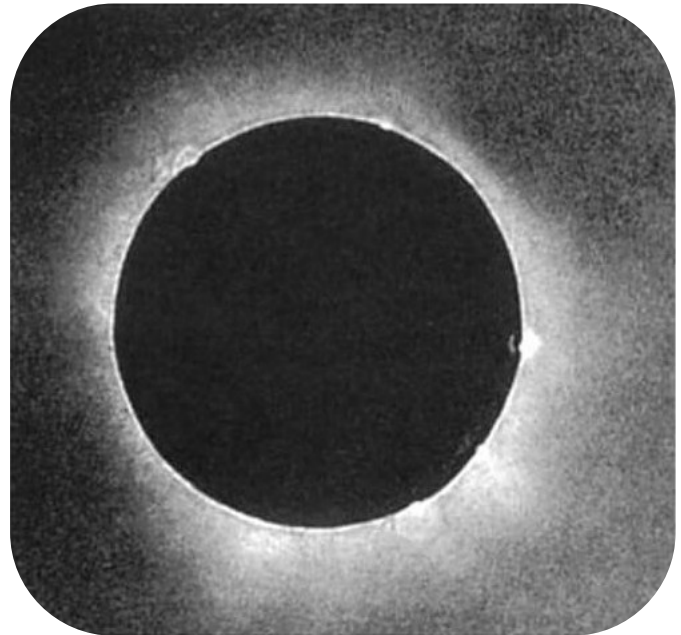


Carte de l'éclipse de 1715 par Halley, réalisée et corrigée après l'événement. Gravée par John Senex (1678-1740), l'un des cartographes les plus éminents d'Angleterre du début du XVIII^e siècle. Institut d'astronomie, Université de Cambridge.

Première photographie d'une éclipse totale, 1851

La bande de totalité de l'éclipse du 28 juillet 1851 traversa le Canada, le Groenland, l'Islande, la Norvège, la Suède, le Danemark, la Pologne, la Russie, la Lituanie, la Biélorussie, l'Ukraine, la Moldavie, la Géorgie, l'Arménie et l'Azerbaïdjan. C'est à l'observatoire royal de Königsberg, en Prusse (aujourd'hui Kaliningrad en Russie), que l'astronome Julius Berkowski prit la toute première photographie connue d'une éclipse de Soleil et de la couronne solaire. Il utilisa pour cela un daguerréotype.

Une lunette astronomique dont la lentille ne mesurait que 6 cm de diamètre et une pose de 84 secondes permirent à Julius Berkowski d'immortaliser la phase de totalité de l'éclipse du 28 juillet 1851.



Découverte d'un nouvel élément chimique, 1868

En cette seconde moitié de siècle, l'astronomie est en pleine révolution. On commence à analyser la lumière des étoiles comme on le fait en laboratoire avec différentes substances. En décomposant leur lumière selon un spectre, on peut y lire la « signature » des éléments chimiques et ainsi déterminer à distance – et quelle distance ! – leur composition chimique. L'astronome français Pierre Janssen (1824-1907) observa l'éclipse totale du 18 août 1868 depuis Guntur en Inde. En étudiant le spectre de la chromosphère (une fine couche de gaz située entre la photosphère du Soleil – sa « surface » – et la couronne solaire, visible seulement lors des éclipses totales), il découvre une raie jaune brillante, très proche de la célèbre raie double du sodium. L'astronome britannique Norman Lockyer (1836-1920) confirme sa découverte peu après et montre que la raie ne correspond à aucun élément chimique connu. Il propose donc qu'un nouvel élément, qu'il baptise hélium (du grec *hēlios*, le Soleil), en soit à l'origine. L'hélium ne sera isolé sur Terre qu'en 1895 par le chimiste britannique William Ramsay (1852-1916).



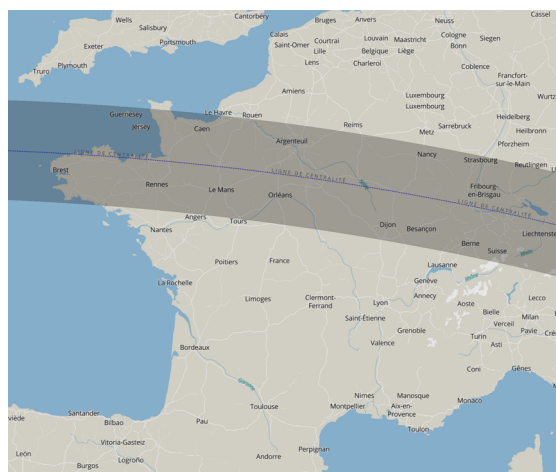
Première vérification expérimentale de la relativité générale, 1919

Selon la relativité générale d'Einstein (1879-1955), le Soleil déforme l'espace-temps, ce qui fait que le trajet d'un rayon lumineux semble « se courber » s'il passe suffisamment près de lui. Près du limbe solaire, Einstein prédit une déviation d'environ 1,75 seconde d'arc, un angle minuscule mais mesurable. Pour tester la relativité générale, il convient de comparer la position des étoiles proches en direction du Soleil lors de l'éclipse totale (l'éclipse doit être totale car c'est le seul moyen de voir ces étoiles en plein jour) et leur position habituelle, lorsqu'elles sont loin du Soleil. Le grand astronome britannique Arthur Eddington (1882-1944) organise deux missions, l'une sur l'île de Principe dans le golfe de Guinée, où il se rend lui-même et l'autre à Sobral dans l'État du Ceará au Brésil. Malgré des conditions difficiles, quelques plaques photographiques sont exploitées : les positions des étoiles sont décalées dans le sens prévu par Einstein, avec une amplitude compatible avec la relativité générale. Les journaux s'emballent et du jour au lendemain, le grand physicien devient une figure internationale.

La dernière éclipse totale en France, 1999

La bande de totalité de la dernière éclipse totale du XX^e siècle a traversé l'Atlantique avant d'aborder l'Europe par les comtés des Cornouailles et du Devon, dans le sud-ouest de l'Angleterre. En France, large d'une centaine de kilomètres, elle a touché la Normandie, la Picardie, la Champagne, la Lorraine et l'Alsace avec, au passage, une incursion en Belgique, au Luxembourg et en Allemagne. Il ne lui a fallu qu'un quart d'heure pour traverser notre pays ! Elle a poursuivi son chemin vers l'Autriche, la Hongrie, la Roumanie et la Bulgarie avant de traverser la Mer Noire et de revenir sur les terres en Turquie. L'ombre de la Lune abandonna notre planète plus de 5000 km plus à l'est dans le golfe du Bengale, au large de l'Inde. Le phénomène était très attendu en France mais la météo fut capricieuse : beaucoup d'observateurs n'ont vu que des bribes de l'éclipse et n'ont parfois pu constater que la baisse de luminosité. D'autres, mieux placés ou plus chanceux, ont pu admirer la couronne solaire dans un ciel qui s'ouvrait par intermittence. Cette éclipse reste dans les mémoires pour une raison simple : c'était la dernière occasion de voir la totalité depuis le territoire français avant longtemps. La prochaine n'arrivera que le matin du 3 septembre... 2081.

La bande de totalité de l'éclipse du 3 septembre 2081 traversera la France de la Bretagne et de la Normandie jusqu'en Bourgogne-Franche-Comté et l'Alsace, entre 9 h 33 et 9 h 44... si l'heure d'été existe toujours !



6

RESSOURCES ET ACTIVITES

Bibliographie

- *Le manuel des éclipses*, sous la direction de l'Institut de mécanique céleste et de calcul des éphémérides (IMCCE), éd. EDP Sciences, 2005.

Un ouvrage de référence qui explique en profondeur la mécanique des éclipses, leur prédiction et leurs observations, avec la rigueur scientifique de l'IMCCE.

- *Cosmographie*, D. Savoie, éd. H&O éditions, coll. H&O Sciences, 2023.

Une introduction moderne et accessible aux mouvements célestes, qui guide le lecteur dans la compréhension intuitive de la géométrie du ciel.

- *Les Soleils noirs de 2026 et 2027*, J.-M. Lecleire, éd. Stelvision, 2025.

Un guide pratique et richement illustré consacré aux éclipses totales européenne et nord-africaine à venir, combinant conseils d'observation et explications pédagogiques.

- *Soleils éclipsés*, P. Léna et S. Koutchmy, éd. EPD Sciences, 2023.

Un récit scientifique et historique qui retrace l'extraordinaire observation de 74 minutes réalisée à bord du Concorde en 1973 et explore, à travers cette aventure unique, les mystères toujours ouverts de la couronne solaire et les nouvelles frontières de l'astrophysique.

- *Mais où est donc le temple du Soleil ?*, R. Lehoucq et R. Mochkovitch, éd. Flammarion, 2023.

Une enquête scientifique accessible et amusante qui décortique, entre autres, les éclipses dans Tintin et démêle la réalité astronomique de la fiction d'Hergé.

- *Ciel & Espace HS 53, Le ciel en 2026. L'année de l'éclipse.*

Sitographie

<https://www.youtube.com/watch?v=d3GuV3ZPVR8>

Le 19/20 France 3 Haute Normandie du 11 août 1999 : éclipse solaire à Fécamp. Archive de l'INA.

<https://www.youtube.com/watch?v=y7DyxNHQI6I>

Le journal de 20 h de France 2 du 11 août 1999. Avec une interview en direct du directeur du Palais de la découverte de l'époque, Jean Audouze. Archive de l'INA.

<https://ssp.imcce.fr/forms/solar-eclipses>

Page officielle de l'IMCCE sur les éclipses.

https://media4.obspm.fr/public/ressources_lu/pages_stlp/introduction-stlp.html

Une ressource en ligne de l'observatoire de Paris qui présente, de façon claire et structurée, les phénomènes Soleil-Terre-Lune - notamment les éclipses - à travers des explications fiables et illustrées.

https://pedagogie.ac-toulouse.fr/prim65/system/files/2024-11/dossier_peda_eclipse_version5g%C3%A9n%C3%A9rique.pdf

Comprendre et observer une éclipse de Soleil en classe, en sécurité.

<https://eclipse.gsfc.nasa.gov/eclipse.html>

Page officielle de la NASA sur les éclipses (en anglais).

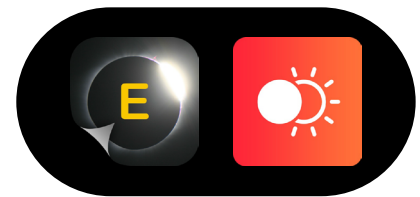
<https://mreclipse.com/>

Page personnelle de Fred Espenak, récemment disparu, qui a calculé pour la NASA les caractéristiques de toutes les éclipses depuis 1994 (en anglais).

Logiciels et applications

Les logiciels de planétarium comme *Stellarium* (<https://stellarium.org/fr/>), également disponible sur smartphone et tablette, vous permettent de reproduire l'aspect du ciel à n'importe quel moment et depuis n'importe quel endroit sur Terre.

Il existe aussi des applications dédiées aux éclipses comme *Eclipse Calculator 2* et *Eclipse Guide 2025-2027*, que nous vous recommandons chaudement. Elles permettent de simuler à l'avance l'éclipse telle qu'elle se présentera chez vous et de connaître les horaires exacts de ses différentes phases.

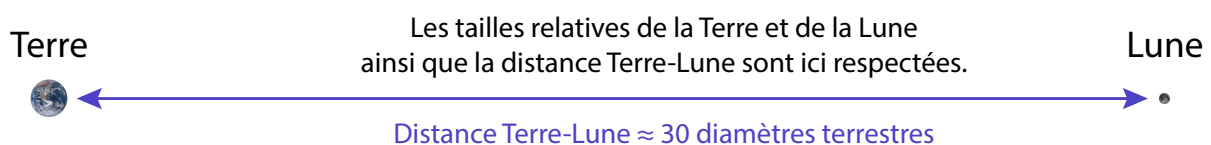


Petites expériences autour de l'éclipse

L'éclipse survenant en plein cœur des vacances d'été, les enseignants ne pourront évidemment pas la vivre avec leurs élèves. Rien n'empêche toutefois de les y préparer en amont, en leur faisant découvrir quelques expériences simples qui donneront du sens au phénomène. Ces activités simples permettent d'explorer les éclipses solaires à partir de situations concrètes : observation d'ombres, manipulations d'objets, relevés thermiques ou attention portée à l'environnement. Elles aident les élèves à relier un phénomène céleste rare à des effets visibles autour d'eux et à comprendre que la lumière du Soleil façonne à la fois nos ombres, notre environnement et le comportement du vivant.

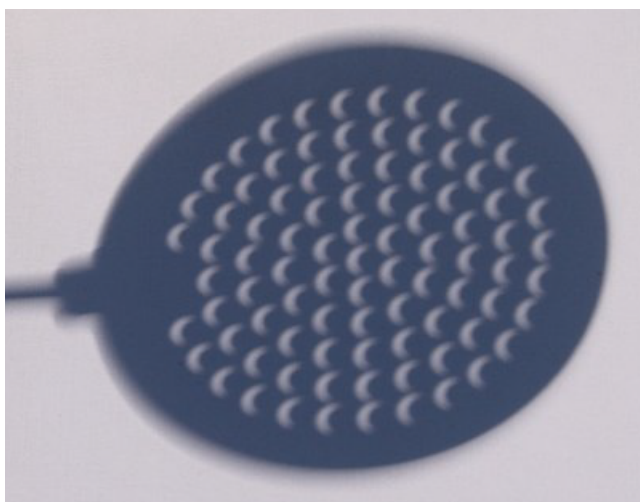
1. Reconstituer le principe d'une éclipse avec une lampe et deux balles

En utilisant une lampe (le Soleil), une grosse balle (la Terre) et une petite balle (la Lune), on peut visualiser la formation de l'ombre portée par la Lune sur la Terre lors d'une éclipse totale. Cette maquette très simple permet de comprendre la géométrie de l'alignement. Il faut toutefois garder en tête que les dimensions réelles ne sont pas respectées : si les balles sont trop proches l'une de l'autre, l'ombre portée est beaucoup plus large qu'en réalité. Dans le système Soleil-Terre-Lune, la petite taille de la Lune et sa grande distance à la Terre (30 diamètres terrestres en moyenne) font que la zone de totalité est en fait très étroite. C'est ce que la maquette illustre qualitativement... même si elle ne peut pas reproduire fidèlement les proportions.



2. Observer les images du Soleil à travers des sténopés naturels ou fabriqués

La lumière passant par de petits interstices - entre les feuilles d'un arbre ou à travers les trous d'un écumoire ou d'une passoire - projette au sol de petites taches lumineuses. Il s'agit... d'images du Soleil : chaque trou fonctionne comme un sténopé. Les élèves peuvent comparer les taches obtenues sous les arbres et celles produites par un simple trou percé dans une feuille de papier, ou par les trous réguliers d'un écumoire. Quelle que soit la forme du trou, la tache projetée reste circulaire, car elle reproduit la forme du Soleil. En éloignant le trou du sol de quelques dizaines de centimètres ou plus, l'image devient plus nette ; trop près, elle reste floue. Lors d'une éclipse partielle, toutes ces taches prennent alors la forme du croissant solaire. Un moyen simple, sûr et spectaculaire de visualiser le phénomène !



Images du Soleil en croissant projetées par un écumoire sur une feuille blanche, quinze minutes avant le début de la phase de totalité de l'éclipse du 1^{er} août 2008, à Novossibirsk (Russie). Contexte de l'image : [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:T-15_minutes_\(2774099224\).jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:T-15_minutes_(2774099224).jpg).
Crédit : Bernt Rostad / CC BY 2.0.

3. Suivre la chute de température

Avec un simple thermomètre extérieur, les élèves relèvent la température toutes les deux ou trois minutes avant, pendant et après l'éclipse. Une fois la série de mesures terminée, ils tracent la courbe correspondante. Cette activité met en évidence la diminution temporaire de l'énergie solaire reçue au sol : même si elle devrait être moins évidente à mesurer en raison des circonstances (le Soleil sera très bas au-dessus de l'horizon et prêt à se coucher), l'éclipse peut provoquer une baisse non négligeable de la température de l'air en raison de sa nature très fortement partielle en France.

4. Noter les réactions du vivant

Les élèves observent et consignent les sons et comportements dans leur environnement : chants d'oiseaux, activité des insectes, comportement des animaux domestiques ou des personnes alentour. L'éclipse, surtout quand la phase partielle est très profonde comme ici, produit une baisse de luminosité qui perturbe certains rythmes naturels. Cette activité met en évidence la sensibilité du vivant aux variations de la lumière.

Département Éducation et Formation

Textes et illustrations : J. Kieken

Maquette originale de H. Malcuit

educ-formation@universcience.fr